



REC'D 04 NOV 2003	
WIPO	PCT

3

Rec'd PCT/PTO 21 APR 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 50 950.6

**Anmeldetag:** 25. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Niederspannungs-Leistungsschalter

**IPC:** H 01 H 9/36

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schutz

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## Beschreibung

## Niederspannungs-Leistungsschalter

5 Die Erfindung betrifft einen Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontakthanordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontakthanordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist.

10

Es ist bekannt, dass die Größe, insbesondere die Breite, von Hauptstromkontakten von Niederspannungs-Leistungsschaltern abhängig ist von einem Nennstrom, für den die Niederspannungs-Leistungsschalter ausgelegt sind. Je größer dieser

15 Nennstrom ist, umso breiter sind die entsprechenden Hauptstromkontakte ausgebildet. Hierbei ist nachteilig, dass sich aufgrund von stärker ausgeprägten Stromverdrängungseffekten bei breiteren Hauptstromkontakten ein kompliziertes Lichtbogen-Löschverhalten einstellt, da der Lichtbogen überwiegend am Rand der breiten Hauptstromkontakte entsteht und dementsprechend überwiegend im Randbereich von dem der Hauptstromkontakte zugeordneten Lichtbogen-Löschkammer verweilt. Somit wird die Kühlwirkung der Lichtbogen-Löschkammer nur sehr eingeschränkt genutzt. Dies führt dazu, dass der Lichtbogen relativ spät erlischt, und es besteht die Gefahr, dass ionisierte Schaltkreise aus der Lichtbogen-Löschkammer austreten. Dieses Abbrennen der Lichtbögen im Randbereich tritt sowohl bei Abschaltungen im Nennstrombereich als auch bei Kurzschlussstromabschaltungen dieser Niederspannungs-Leistungsschalter auf.

30

Um ein gezieltes Überführen von Lichtbögen in Lichtbogen-Löschkammern zu ermöglichen, ist aus DE 35 39 673 A1 bekannt, einer Hauptstromkontakthanordnung ein Lichtbogen-Leitstück aus  
35 einem ferromagnetischen Material zuzuordnen, mittels dem eine gezielte Überführung von Lichtbögen in die Lichtbogen-Löschkammer erfolgen soll. Bei dieser Anordnung ist nachteilig,

dass zusätzliche Bauelemente vorzusehen sind, die unmittelbar mit den Hauptstromkontakten verbunden sind. Hierdurch verkompliziert sich der Aufbau des Niederspannungs-Leistungsschalters, insbesondere führen schon geringfügige Herstellungs- und/oder Montagetoleranzen zu Fehlverhalten beim Ableiten der Lichtbögen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Niederspannungs-Leistungsschalter der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei dem in einfacher Weise Lichtbögen definiert in eine Lichtbogen-Löschkammer überführbar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Niederspannungs-Leistungsschalter mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass ein Lichtbogen-Überführungselement zwischen Hauptstromkontakthanordnung und Lichtbogen-Löschkammer wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer führbar ist, wird vorteilhaft erreicht, den Lichtbogen sauber von den vor Abbrand zu schützenden Hauptstromkontakten wegzuführen und eine Verkürzung der Lichtbogen-Löschzeit zu erreichen. Hierdurch kommt es zu einer Verringerung der Beanspruchung sowohl einerseits der Hauptstromkontakte als auch andererseits der Lichtbogen-Löschkammer, da diese nunmehr durch im Wesentlichen definiertes Anlaufen durch den Lichtbogen ihre Lichtbogen-Löschkapazität mit großem Wirkungsgrad umsetzen kann. Es hat sich gezeigt, dass durch Vorsehen von einfachen Lichtbogen-Leitelementen am Lichtbogen-Überführungselement das definierte Führen der Lichtbögen möglich ist. Veränderungen an der Hauptstromkontakthanordnung selber brauchen nicht vorgenommen zu werden, so dass sich die erfindungsgemäßen Modifizierungen einzig allein auf das Lichtbogen-Überführungselement beschränken. Somit ist die erfindungsgemäße Lösung sehr einfach und somit kostengünstig auch in serienmäßig hergestellten Niederspannungs-Leistungsschaltern realisierbar.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement unter einem Winkel zu einer gedachten Senkrechten des Lichtbogen-Überführungselementes von einem Randbereich weg in Richtung eines Mittelbereiches erstreckt. - Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass der Lichtbogen durch das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement in etwa mittig in die Lichtbogen-Löschkammer geführt wird, so dass der gewünschte Lichtbogen-Löscheffekt mit großer Sicherheit erreicht wird.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement wenigstens eine, im Wesentlichen parallel zum Lichtbogen-Überführungselement verlaufende Laufkante aufweist. - Hierdurch kann eine optimale Lichtbogen-Position innerhalb der Lichtbogen-Löschkammer definiert angesteuert werden. - Die Laufkante kann von einem scharfkantigen Übergang einer Stufe gebildet sein.

Ferner ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement mehrere, insbesondere unter unterschiedlichen Winkeln zu der gedachten Senkrechten verlaufende Laufkanten aufweist. - Durch eine derartige strahlenförmige Anordnung der Laufkanten an dem Lichtbogen-Überführungselement wird unabhängig von dem Entstehungsort des Lichtbogens eine sichere Führung des Lichtbogens in den zentralen Bereich der Lichtbogen-Löschkammer sichergestellt.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement mit dem Lichtbogen-Überführungselement kraftschlüssig verbunden ist. Hierdurch ist die Ausgestaltung des Lichtbogen-Leitelementes durch einfache Maßnahmen möglich. Hierzu ist lediglich eine konstruktive einfache Herstellung des Lichtbogen-Leitelementes - beispielsweise als kronenförmiges Stanzteil - und das Anbringen dieses Lichtbogen-Leitelementes an dem Lichtbogen-Überführungselement - beispielsweise durch Schweißen - erforderlich. So können bei einer entsprechend gewählten Anordnung

zackenförmiger Strahlen des kronenförmigen Stanzteiles die Laufkanten für den Lichtbogen in einfacher Weise festgelegt werden. Insbesondere sind so Anpassungen an unterschiedliche Lichtbogen-Löschkammergrößen in einfacher Weise möglich. Die  
5 Strahlen besitzen vorzugsweise zwei winklig zueinander verlaufende Laufkanten für den Lichtbogen, die vom Randbereich des Lichtbogen-Überführungselementes in die Mitte der Lichtbogen-Löschkammer verlaufen. Hierdurch ist je nach Entstehungsort und Intensität des Lichtbogens eine angepasste Führung  
10 des Lichtbogens in die Lichtbogen-Löschkammer möglich.

Das kraftschlüssig mit dem Lichtbogen-Überführungselement verbundene Lichtbogen-Leitelement bietet ferner den Vorteil, dass ein vergrößerter Kühlkörper im Bereich des Lichtbogen-  
15 Überführungselementes zur Verfügung steht, der das Löschverhalten der Lichtbogen-Löschkammer günstig beeinflusst.

Als Lichtbogen-Leitelement kann auch zumindest ein Abschnitt eines Drahtes, insbesondere eines Stahldrahtes dienen.  
20

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Lichtbogen-Leit-element als aus der Ebene des Lichtbogen-Überführungselementes herausgeprägtes Profilteil ausgebildet ist. Hierdurch wird ebenfalls in einfacher Weise die Herstellung eines Lichtbogen-Leitelemente aufweisenden Lichtbogen-Überführungselementes möglich.

Mit Vorteil kann als Lichtbogen-Überführungselement zumindest  
30 ein Endblech eines Löschblechpaketes dienen.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

35 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise Schnittansicht durch einen Niederspannungs-Leistungsschalter;

5 Figur 2 eine Draufsicht auf ein Lichtbogen-Überführungselement;

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch das Lichtbogen-Überführungselement;

10

Figur 4 eine Detailvergrößerung des Lichtbogen-Überführungselementes und

Figur 5 eine schematische Perspektivansicht eines Lichtbogen-Überführungselementes.

15

Figur 1 zeigt in einer teilweisen Schnittdarstellung eine Lichtbogen-Löschkammer 10 eines Niederspannungs-Leistungsschalters 12. Der Niederspannungs-Leistungsschalter 12 ist für einen relativ hohen Nennstrom, beispielsweise 1000 A, ausgelegt.

20

Eine Hauptstromkontakthanordnung 14 des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 umfasst einen ortsfesten Hauptkontakt 16 mit einer Schaltstückauflage 18 sowie einen bewegbaren Hauptkontakt 20 mit einer Schaltstückauflage 22. Diese Hauptkontakte 16 und 20 sind im Bedarfsfalle mehrfach in paralleler Anordnung vorhanden. Je größer der Nennstrom, umso breiter - gemäß Darstellung in die Papierebene hinein - ist die Hauptstromkontakthanordnung ausgebildet.

30

Die Hauptkontakte 16 und 20 dienen zur lichtbogenfreien Führung des Dauerstromes des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 im geschlossenen Zustand der Hauptkontakte 16 und 20.

35

Die Hauptstromkontakthanordnung 14 umfasst ferner einen ortsfesten Abbrennkontakt 24 mit einer Schaltstückauflage 26 und

einen bewegbaren Abbrennkontakt 28 mit einer Schaltstückauflage 30. Den Abbrennkontakten 24 und 28 sind Lichtbogen-Hörner 32 beziehungsweise 34 zugeordnet.

- 5 Eine Isolierkoppel 36 dient der Verbindung mit einer nicht dargestellten Antriebsvorrichtung und Rückstelleinrichtung zum Öffnen und Schließen der Hauptstromkontaktanordnung 14.

10 Die Lichtbogen-Löschkammer 10 umfasst ein Gehäuse 38, das einen einer Lichtbogen-Löschung dienenden Innenraum 40 umschließt. In dem Innenraum 40 ist in bekannter Weise ein aus Löschblechen 42, 43 bestehendes Löschblechpaket 41 angeordnet. Der Innenraum 40 wird an seiner festkontaktseitigen Seite durch ein Lichtbogen-Überführungselement 44 begrenzt. Das  
15 Lichtbogen-Überführungselement 44 ist im Wesentlichen plattenförmig ausgebildet und trägt auf seiner dem Innenraum 40 zugewandten Seite ein Lichtbogen-Leitelement 46, dessen Aufbau anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert wird. Die im Laufe des Löschvorganges gebildeten Lichtbogen-  
20 Gase (Schaltgase) verlassen die Lichtbogen-Löschkammer 10 durch eine an der Oberseite vorgesehene, durch Stege 48 unterteilte Austrittsöffnung 50 in Richtung der Pfeile 52. An der Oberseite der Lichtbogen-Löschkammer 10 kann zusätzlich noch ein Schaltgasdämpfer angeordnet sein.

Das Lichtbogen-Leitelement 46 ist im Bereich der Lichtbogen-Übergabepunkte vom Lichtbogen-Horn 32 auf dem Lichtbogen-Führungselement 44 angeordnet.

- 30 Figur 2 zeigt das Lichtbogen-Führungselement 44 in Draufsicht, wobei die Anordnung des Lichtbogen-Leitelementes 46 auf dem Lichtbogen-Führungselement 44 deutlich wird. Das Lichtbogen-Leitelement 46 ist als Zusatzteil flächig auf dem Lichtbogen-Führungselement 44 kraftschlüssig angeordnet, beispielsweise durch Punktschweißen oder dergleichen. Nach einer  
35 weiteren Ausführungsvariante kann das Lichtbogen-Leitelement

46 aus der Ebene des Lichtbogen-Führungselementes 44 herausgeprägt sein.

5 Das Lichtbogen-Leitelement 46 umfasst Laufkanten 54, die die seitliche Begrenzung von strahlenförmigen Zacken 56 bilden. Die Laufkanten 54 verlaufen hierbei jeweils unter unterschiedlichen Winkeln zu einer gedachten Senkrechten 58 durch das Lichtbogen-Führungselement 44. Hierbei sind die Laufkanten 54 derart ausgerichtet, dass sie von einem unteren Randbereich in Richtung eines oberen mittleren Bereiches des Lichtbogen-Führungselementes 44 verlaufen.

15 Wie die Schnittdarstellung in Figur 3 sowie die vergrößerte Detailansicht in Figur 4 verdeutlichen, werden die Laufkanten 46 von im Wesentlichen senkrecht zur Ebene des Lichtbogen-Führungselementes 44 verlaufenden Stufen 60 gebildet, so dass sich ein scharfkantiger Übergang 62 an der Oberfläche der Lichtbogen-Leitelemente 46 ergibt.

20 Figur 5 verdeutlicht in einer Perspektivansicht nochmals das plastische Hervorstehen des Lichtbogen-Leitelementes 46 über dem Lichtbogen-Führungselement 44. Hierdurch kommt es zur Ausbildung der Laufkanten 54 in Form der scharfkantigen Übergänge 62 der Stufen 60.

30 Die Anzahl der Lichtbogen-Leitelemente 46 sowie die Anzahl der Laufkanten 54 kann an die konstruktive Gestaltung des Niederspannungs-Leistungsschalters 12, insbesondere an die Lichtbogen-Löschkammer 10, angepasst sein.

35 Die strahlenförmig von den Randbereichen der Lichtbogen-Löschkammer 10 in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 verlaufenden Laufkanten 54 führen dazu, dass im Randbereich an der Hauptstromkontakthanordnung 14 entstehende Lichtbögen sicher in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 geführt werden, wo diese besonders effektiv gelöscht werden. Durch Anordnung des Lichtbogen-Leitelementes



46 im Übergabebereich des Lichtbogen-Hornes 32 auf das Lichtbogen-Führungselement 44 wird ein besonders gutes Hereinführen der Lichtbogen in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 unterstützt.

5

Als Lichtbogen-Überführungselement kann auch jedes der beiden Endbleche 43 des Löschblechpaketes 41 verwendet und dabei mit einem Lichtbogen-Leitelement versehen werden.

- 10 Nach weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann anstelle des dargestellten, kronenförmig beziehungsweise zackenförmig ausgebildeten Lichtbogen-Leitelementes 46 auch vorgesehen sein, dass die Laufkanten 54 von aufgeschweißten einzelnen Elementen, beispielsweise Stahldraht oder dergleichen, gebildet sind. Die Anordnung eines relativ großflächigen Zusatzteiles, das eine Vielzahl der Laufkanten 54 ausbildet, führt jedoch gleichzeitig zur Ausbildung einer Zusatzmasse, die eine Kühlwirkung auf den Lichtbogen zu einem sehr frühen Zeitpunkt während des Abschaltvorganges des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 ausübt, so dass eine zusätzliche Verbesserung des Löschverhaltens erreicht ist.
- 15
- 20

## Patentansprüche

1. Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontaktanordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontaktanordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Überführungselement (44) wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement (46) umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer (10) führbar ist.
2. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement (46) unter einem Winkel zu einer gedachten Senkrechten (58) des Lichtbogen-Überführungselementes (44) von einem Randbereich weg in Richtung eines Mittelbereiches erstreckt.
3. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Leitelement (46) wenigstens eine, im Wesentlichen parallel zum Lichtbogen-Überführungselement (44) verlaufende Laufkante (54) aufweist.
4. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Laufkante (54) von einem scharfkantigen Übergang (62) einer Stufe (60) gebildet ist.
5. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Leitelement (46) mehrere, insbesondere unter unterschiedlichen Winkeln zu der gedachten Senkrechten (58) verlaufende Laufkanten (54) aufweist.
6. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das

Lichtbogen-Leitelement (46) mit dem Lichtbogen-Überführungselement (44) kraftschlüssig verbunden ist.

5 7. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-  
Leitelement (46) als kronenförmiges Stanzteil ausgebildet  
ist.

10 8. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-  
Leitelement (46) von zumindest einem Abschnitt eines Drahtes,  
insbesondere Stahldrahtes gebildet ist.

15 9. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorherge-  
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das  
wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement (46) als aus der Ebene  
des Lichtbogen-Überführungselements (44) herausgeprägtes Pro-  
filteil ausgebildet ist.

20 10. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorher-  
gehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass als Lichtbogen-  
Überführungselement zumindest ein Löschblech (42) oder End-  
blech (43) eines Löschblechpaketes (41) dient.

## Zusammenfassung

## Niederspannungs-Leistungsschalter

- 5 Die Erfindung betrifft einen Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontakthanordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontakthanordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist.

10

Es ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Überführungselement (44) wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement (46) umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer (10) führbar ist.

15

Figur 1

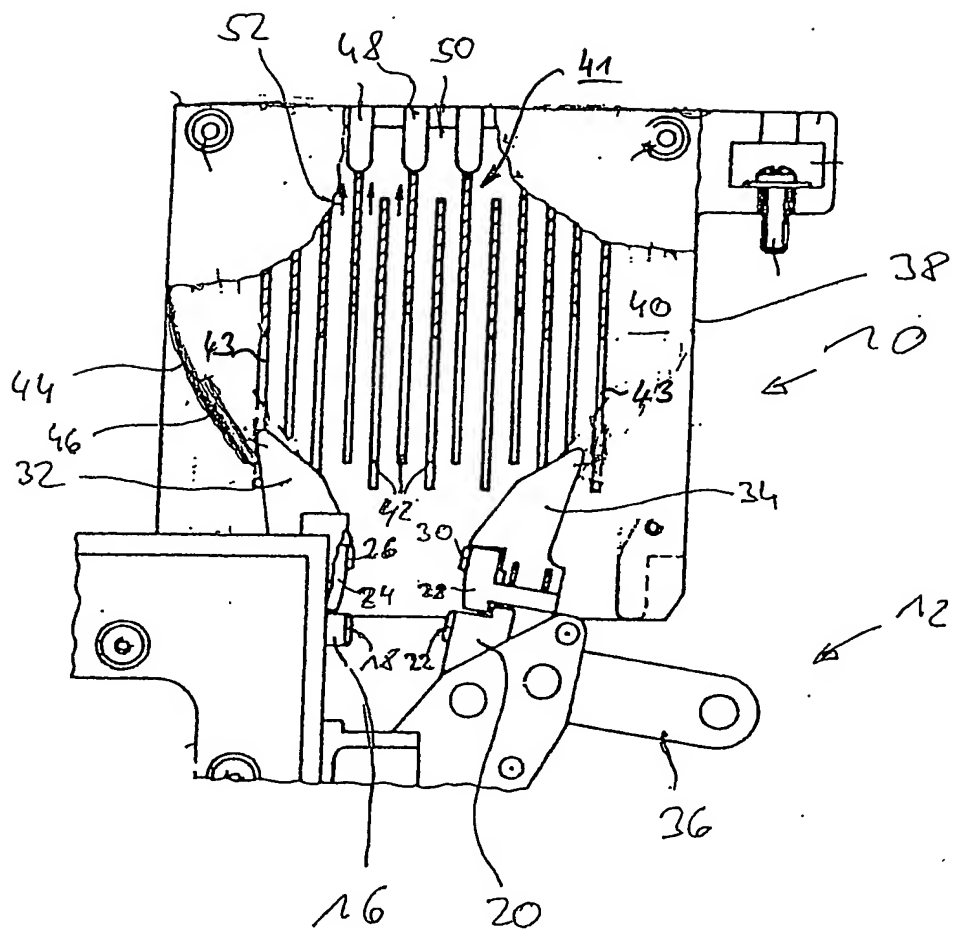


Fig. 1

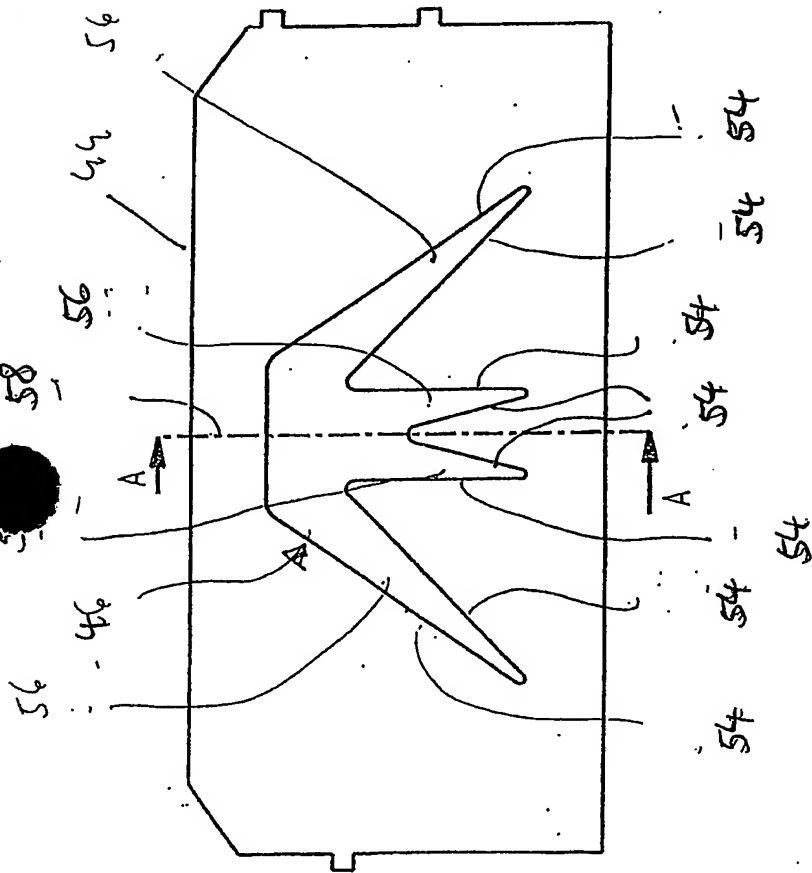


Fig. 2

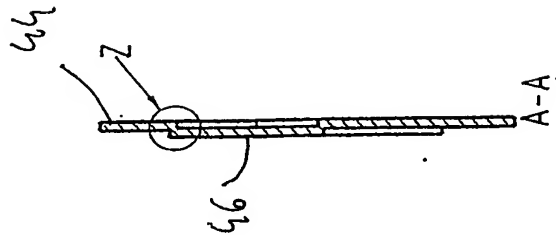


Fig. 3

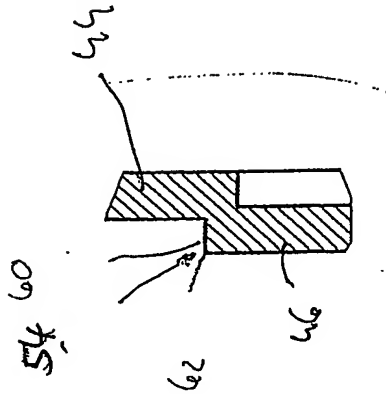


Fig. 4

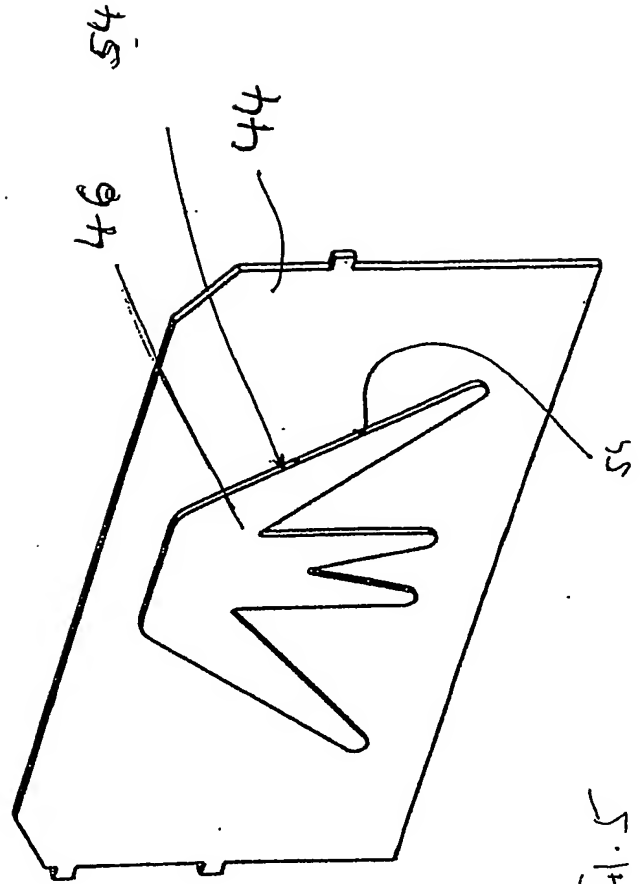


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**